Aus der Augenklinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Prof. Dr. med. Hugo Gasteiger

Vergleichende Untersuchungen über die Ergebnisse der Kataraktextraktionen bei Diabetikern und Nichtdiabetikern

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Stefanie Palicki, geb. Sredzinski
aus Dirschau

1965

Aus der Augenklinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend

Direktor: Prof. Dr. med. Hugo G a s t e i g e r

Vergleichende Untersuchungen über die Ergebnisse der Kataraktextraktionen bei Diabetikern und Nichtdiabetikern

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Stefanie P a l i c k i, geb. Sredzinski
aus D i r s c h a u

Dekan: Professor Dr. med. Adalbert L o e s c h k e

Referent: Professor Dr.med. Hugo G a s t e i g e r

Korreferent: Professor Dr. med. Fritz K l e m e n s

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 10. Februar 1965

Inhaltsverzeichnis
==========

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Geschichtlicher Überblick	2
III.	Cataracta diabetica und Cataracta senilis bei Diabetikern	3
IV.	Pathogenese der diabetischen Linsentrübungen	5
V.	Pathophysiologie der Operationskomplikationen bei Diabetikern	6
VI.	Eigene Befunde	
	1. Allgemeine Angaben	9
	2. Vorbehandlung und Operationstechnik	11
	3. Definitionen und Gliederung des Materials	13
	4. Intra- und extrakapsuläre Extraktionen	15
	5. Komplikationen während und nach Kataraktoperationen im Zahlenverhältnis	17
	6. Art der Komplikationen und ihre Häufigkeit	18
	7. Komplikationen und ihre Verteilung auf einzelne Visusgruppen	21
	8. Funktionelle Ergebnisse	26
VII.	Zusammenfassung	33
VIII.	Literaturverzeichnis	35
	Lebenslauf	

Verzeichnis der Tabellen

		Seite
I	Alters- und Geschlechtsgruppen in beiden Kollektiven	11
II	Dauer des Diabetes und Retinopathia diabetica	12
III	Art und Häufigkeit der Komplikationen	19
IV	Verteilung der komplizierten Extraktionen auf einzelne Visusgruppen	22
V	Verteilung der Komplikationen auf einzelne Visusgruppen	23
VI	Funktionelle Ergebnisse	26
VII	Visusergebnisse anderer Autoren nach Kataraktoperationen bei Zuckerkranken	28
VIII	Ursachen für herabgesetztes Sehvermögen	29
IX	Ursachen für herabgesetztes Sehvermögen	32

I. Einleitung

Der Inhalt dieser Arbeit soll einen Überblick über das Ergebnis der Kataraktoperationen geben, die in der Berliner Universitäts-Augenklinik in den Jahren 1956 bis 1963 bei Diabetikern vorgenommen wurden.

Trotz ausführlicher Erörterung dieses Problems in den letzten hundert Jahren sind die Meinungen hinsichtlich der Schwere und Zahl okkulärer intra- und postoperativer Komplikationen beim Diabetiker auch heute noch verschieden. Sie schwanken zwischen konservativer Zurückhaltung vor Kataraktoperationen (FERRER, 15) und der vorherrschenden Ansicht, daß das Gesamtresultat der Operationen bei Diabetikern gegenüber den Linsenentbindungen bei Stoffwechselgesunden durchaus nicht ungünstiger sei (BECKETT u. HOBBS, 3).
Gewiß war die Gefahr der Komplikationen in der Vorinsulinära, wie den Angaben GRAY CLEGG's (9) zu entnehmen ist, größer als heute. Dennoch sagte UHTHOFF (63) schon 1908 auf der 35. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg optimistisch: "Die Resultate einer größeren Erfahrung über Kataraktoperationen bei Diabetikern zeigen, daß wir keine Ursache haben, uns dem Ausgang der Staroperation bei Diabetikern gegenüber besonders skeptisch zu verhalten und dürfen mit guter Zuversicht und Aussicht auf Erfolg an die Kataraktoperation beim Diabetiker herantreten".

Heute betont man, daß die Ergebnisse seit der Insulinentdeckung wesentlich besser sind, prinzipiell aber immer noch die gleichen diabetesbedingten Komplikationen drohen: postoperative Infektionen, therapieresistente Iridocyclitis, Nachblutungen, verzögerte Wundheilung und Sekundärglaukom (DOLLFUS, 13).
Die Angaben über den prozentuellen Anteil dieser Komplikationen schwanken ebenso in breiten Grenzen, wie die Angaben über die Häufigkeit diabetischer Linsenveränderungen.

Deshalb erschien es von Interesse, eine Aufstellung der Komplikationen nach Linsenentfernungen bei Diabetikern unserer

Klinik vorzunehmen und sie mit Extraktionen bei Gesunden zu vergleichen.
Einige Zeilen werden der geschichtlichen Entwicklung der Ansichten über die echte Cataracta diabetica und ihre Entstehung und dem Altersstar beim Diabetiker überhaupt gewidmet.

II. Geschichtlicher Überblick

Schon in den entferntesten Zeiten war das Vorhandensein einer Erkrankung, in deren Verlauf "süßer Harn" (Honigharn) ausgeschieden wird, bekannt (59, 23). Aber erst als WILLS (59,23) 1674 den honigsüßen Geschmack des Diabetikerurins "wiederentdeckte", DOBSON 1775 der Nachweis von Zucker im Diabetikerharn gelang und 1798 ROLLO (52) die erste ausführliche Monographie über Diabetes herausgab, begann man, der Erkrankung mehr Beachtung zu schenken. Die Zahl systematischer Berichte über das Wesen, die Ursachen und Therapie des Diabetes,bis zur Entdeckung des Insulins im Jahre 1922 durch BANTING und BEST, stieg beträchtlich von Jahr zu Jahr.
Auch tauchten erste Beobachtungen über Sehstörungen bei Diabetes mellitus auf. So berichtet ROLLO (52), der in der neuzeitlichen Literatur als Entdecker der diabetischen Katarakt bezeichnet wird, schon 1798 in seiner Casuistik über 2 Diabetiker mit Sehstörungen.
Für die Starentwicklung wird dem Diabetes eine ätiologische Bedeutung erst 1859 in England durch FRANCE (17) und 1861 in Frankreich durch LÉCORCHÉ (39) beigemessen. In Deutschland spricht schon 1842 BENEDIKT auf Grund der ihm bekannten 5 Kataraktfälle bei Diabetikern von einem ätiologischen Zusammenhang beider Leiden (38). GRAEFE (22) erkennt die "direkte Beziehung zwischen der Zuckerkrankheit und der Kataraktbildung" erst 1858 an und LEBER (38) erhärtet 1875 diese Ansicht. FÖRSTER's (27) Definition der echten Cataracta diabetica aus dem Jahre 1877 hat bis heute ihre Gültigkeit behalten. Pathologisch-anatomische Untersuchungen an diabetischen Augen mit besonderer Berücksichtigung der Trübungsformen der Linsen lieferten BECKER 1883 (2), KAMOCKI 1886 (34) und DEUTSCHMANN 1887 (11).

Der erste Bericht über Kataraktextraktion beim Diabetiker stammt nach Angaben LEBER's (38) und KITAMURA's (35) aus dem Jahre 1835 von UNGER. Weitere Kataraktoperationen bei Diabetikern erwähnen zunächst als einzelne Beobachtungen GRAEFE (21,22) 1858 u. 1866, DEUTSCHMANN (11) 1871, BECKER (2) 1883, HIRSCHBERG (28, 29) 1884 u. 1886, LANDESBERG (37) 1884 sowie WALDHAUER (66) 1885. Auf Pigmentausschwemmung während der Operation weist HIRSCHBERG (28) hin, Iritis als drohende Komplikation wird von BECKER und HIRSCHBERG (2, 29) hervorgehoben.

Die erste statistische Übersicht (38 Fälle) der Operationserfolge bei Diabetikern hinsichtlich der Visusverbesserung stammt von CALAMY (35) 1890, weitere von KAKO (33) 1903, der über 23 Fälle berichtet, und KITAMURA (35). Letzterem haben wir die erste größere Aufstellung der intra- und postoperativen Komplikationen bei 112 Starextraktionen Zuckerkranker aus der Breslauer Universitätsklinik zu verdanken.

III. Cataracta diabetica und Cataracta senilis bei Diabetikern

Wie bereits FÖRSTER (27) 1877 erwähnte, kann aus dem Aussehen der Katarakt nicht immer die diabetische Ätiologie diagnostiziert werden, weil das Bild des Stares bei Personen oberhalb des 4. Dezeniums sich von dem des Altersstares nicht unterscheidet.
Nach JANERT (30) ist die Abgrenzung von Linsentrübungen bei Diabetikern jenseits des 40. Lebensjahres und eine strenge Trennung der senilen Katarakt bei Zuckerkranken und der diabetischen Katarakt gerechtfertigt.
Die Häufigkeit des grauen Stares bei älteren Diabetikern ist im wesentlichen vom Lebensalter, in zunehmend kleinerem Anteil vom Stoffwechselfaktor abhängig. Ein kataraktfördernder Einfluß der Zuckerkrankheit soll bei Diabetesmanifestation im 50. Lebensjahr noch bestehen, später nicht mehr (30, 12).
Nach VELHAGEN (64) und ANTHONISEN (1) bekommen die Diabetiker den Altersstar durchschnittlich 5 Jahre früher, als Nichtdiabetiker. Auch H.K. MÜLLER (43) und BIETTI (5) vertreten die Ansicht, daß Diabetes die Entstehung des Altersstares begünstigt.

Linsentrübungen bei Diabetikern unterhalb des 40. Lebensjahres treten in Form der diabetischen Lentopathie (JANERT, 31, 32) oder als echte diabetische Katarakte auf. Sie sind diabetesbedingt und zeigen eine deutliche positive Korrelation zur Diabetesdauer (also zum in der Zeiteinheit wirkenden Stoffwechselfaktor) und eine negative Beziehung zum Manifestationsalter (JANERT, MOHNIKE, GÜNTHER, 30). Unter diabetischer Katarakt versteht man (FÖRSTER, 27, SCHNYDER, 56, SAUTTER, 53) die rasch einsetzenden, meist doppelseitig auftretenden Linsenveränderungen, die mit anfangs flockigen, später flächenhaft konfluierenden, subkapsulären Trübungsherdchen einhergehen. Verdeutlichung der Faserzeichnung durch Bildung radiärer Wasserspalten, auffallende Linsenquellung und Abhebung der Kapsel durch subkapsuläre Flüssigkeit, die zur Ausbildung asbestartiger Rindentrübungen führt und einen Seidenglanz der Kapsel vermittelt, sind weitere Merkmale einer reifenden Cataracta diabetica.
Eine akute Progredienz bis zur totalen Linsentrübung wird heute nicht mehr beobachtet. JANERT fand in seinem Patientengut, das 6000 Diabetiker umfaßte, davon 700 unterhalb des 20. Lebensjahres, nicht einen derartigen Fall (31). Er behauptet, die zweckmäßige Insulintherapie habe zu einer Pathomorphose der diabetischen Katarakte geführt. Die diabetische Lentopathie soll einen weiteren Beweis für diese Pathomorphose liefern. Sie beruht auf Linsenveränderungen bei jugendlichen Diabetikern in Form von Verstärkung der Abspaltungsstreifen, Hervortreten des peripheren Nahtsystems, subkapsulärer Vakuolenbildung und vorzeitiger Kernsklerose und ist als Vorstadium des Zuckerstares anzusehen.

Bei Personen um das 50. Lebensjahr sollen nach VELHAGEN (64) und HEINSIUS (26) ebenfalls von den senilen zu unterscheidende Trübungen auftreten, deren Charakteristikum eine sternförmige Anordnung der Trübungen der vorderen und hinteren Rindenschicht subkapsulär ist. Sie können sich auch wieder nach Besserung der Stoffwechsellage aufhellen (GROENOUW, 24, BÜCKLERS,7, SCHLOSSHARDT, 54 und TURTZ, 62).
Angaben über die Häufigkeit der Linsenerkrankungen bei Diabetikern schwanken nach GRAFE (23) in den Grenzen zwischen 0,4 bis 54 %. Die höchsten Zahlen fanden SHEPARDSON und CRAWFORD (60).

Während die niedrigen Zahlen sich sicherlich nur auf ausgesprochene diabetische Katarakte beziehen, muß bei den hohen damit gerechnet werden, daß auch nichtkataraktartige Linsenveränderungen im Sinne einer Lentopathie mit errechnet werden. Nach WAITE und BEETHAM (65) sollen ausgesprochene Katarakte bei Diabetikern bei 6%, bei Nichtdiabetikern der gleichen Altersklasse bei 8% liegen. NORDMANN (44) berichtet über 27% Linsentrübungen bei Diabetikern gegenüber nur 10% bei Gesunden. Nach HAGEN sind unter den Starträgern 5% Diabetiker gegenüber 1% bei einer gleichen Anzahl Personen gleichen Alters ohne Star (5); nach MÜLLER (43) liegt die Häufigkeit des Diabetes unter den Starpatienten zwischen 50 und 60 Jahren ungefähr 40-mal höher, als unter den nicht vom Star befallenen.

IV. Pathogenese der diabetischen Linsentrübungen

An Hypothesen und Theorien, welche die Genese der diabetischen Katarakt zu klären versuchten, mangelte es nie. Für das Entstehen der diabetischen Linsentrübungen wurden folgende Ursachen in Erwägung gezogen: Schädigung des Ziliarkörpers durch Zyto- und Autotoxine (ELSCHNIG, 14), Schädigung des Linsenepithels durch endokrine Störungen (LÖWENSTEIN, 40), erniedrigter ph-Wert des Kammerwassers (GOLDSCHMIDT, 20), Permeabilitätsstörungen der Linse infolge Wasser- und Kochsalzverschiebungen (FISCHER, 16), Unfähigkeit des Diabetikerorganismus zur Verarbeitung von Glukose (COHEN, 10), endokrinbedingte Veränderung des Wasserhaushaltes (VLLHAGEN, 64).
Bis heute wird die Theorie von DUKE-ELDER (HEINSIUS u. ARNDT, 26) zur Klärung der Refraktionsanomalien beim Diabetiker herangezogen: der bei schwerer Diabeteserkrankung einsetzende Salzverlust im Urin führt zur Hypotonie des Glaskörpers, der Wasser in die Linse abgibt. BIETTI (5) bewies, daß die durch Hypo- und Hyperglykaemie verursachten Störungen des Mineralhaushaltes der Linse für das Auftreten von Vorstadien einer Cataracta diabetica,wie z.B. Refraktionsanomalien, verantwortlich sind.

Tierexperimentellen Untersuchungen der letzten Jahre verdanken wir wesentlich neuere Erkenntnisse zur Entstehung von diabetischen Linsentrübungen.
PATTERSON (46, 47, 48) bewies, daß die Linsenveränderungen beim Alloxan-Diabetes dem absoluten Insulinmangel bzw. der Verwertungsstörung der Linse für Zucker zuzuschreiben sind: Die Linse vermag ihren Energiebedarf aus der angebotenen Glukose nicht zu decken, die fehlende Energie für den Eiweißstoffwechsel führt zu Linsentrübungen.
BIETTI, MANDEL, NORDMANN, QUARANTA (4) bestätigten diese Behauptung auf Grund ihrer biochemischen Untersuchungen des Zuckerstoffwechsels in Linsen von Ratten mit Alloxan- und Kaninchen mit Dithison-Diabetes.

Da in Veränderungen des Linsenstoffwechsels ebenfalls die Ursache des Altersstares liegt (42, 44), erscheint die Annahme, die Linse altere beim Diabetiker früher, nicht unbegründet. Echte diabetische Katarakte aber sollen daher nur bei jugendlichen Diabetikern vorkommen, weil der Diabetes selbst bei jungen Menschen schwer zu führen ist wegen der starken Stoffwechsellabilität,der Insulinmangel stoffwechselmäßig die Minderverwertung von Dextrose im Vordergrund hat und die jugendliche Linse empfindlicher auf schädigende Einflüsse reagiert (30).

V. Pathophysiologie der Operationskomplikationen bei Diabetikern

Die einschlägige Literatur erhält übereinstimmende Angaben über die Häufung bestimmter Komplikationen während und nach Kataraktextraktionen bei Zuckerkranken.
Zur Diskussion stehen vor allem intra- und postoperative Vorderkammer-Einblutung, therapieresistente Iridocyclitis, oft mit Hypopyon und Sekundärglaukom einhergehend sowie protrahierte Heilung des Starschnittes. Die spezifische Pigmentausschwemmung während des operativen Eingriffes ist ebenfalls nicht ohne Bedeutung, da sie zu Sekundärglaukomen, Bildung von Pigmentsynechien und Pigmentnachstar führen kann (Mehnert, 41, KUBUS, 36, PURTSCHER, 50). Flüssiger Glaskörper und dessen Neigung zum

Prolaps intra operationem (HOBBS, 3, DOLLFUS, 13) sowie Resistenz der Zonula Zinii mit konsekutivem Kapselriß (DOLLFUS, 13) sollen die Infektionsgefahr erhöhen. Entmutigend wirkt auch die immanente Bedrohung des Auges durch eine Retinopathia diabetica.
Ruft man pathomorphologische Veränderungen der vorderen Augenabschnitte, welche im Verlauf des Diabetes entstehen, ins Gedächtnis zurück und betrachtet man die Stoffwechselstörung als eine mit allgemeiner Kapillaropathie einhergehende Erkrankung (NUTT, 45, MOHNIKE, 67, GIARDINI und DOGLIOTTI, 5. u.a.) oder gar den Diabetes als konstitutionsbedingte Angiopathie des Auges, der Niere und des Pancreas mit sekundärer Inserschädigung (BIETTI, 5), so erscheinen die drohenden okkulären Operationskomplikationen zwangsläufig und verständlich.

Ausdruck des gestörten Kohlenhydratstoffwechsels sind Ablagerungen von Polysacchariden und Glykogen in Gefäßwänden, nicht nur des Ziliarmuskels und der Iris (histologisch von KUBUS, 36, nachgewiesen), sondern der Arteriolen und Venolen des gesamten Diabetikerorganismus (MOHNIKE, 67). Sie führen schon in Frühstadien, ohne daß gröbere Gefäßschäden vorhanden sind, zur Abnormität der Kapillaren (NUTT, 45), die ihre Funktion im Wundheilungsprozeß mangelhaft erfüllen können. Außerdem erklärt ihre Brüchigkeit und Kontraktionsschwäche die vermehrte Blutungsneigung. GIARDINE fand Kapillarbrüchigkeit bei 55% Diabetikern ohne Fundusveränderungen. DOGLIOTTI stellte oscillometrisch, kapillarmikroskopisch und elektrokardiographisch bei 80% Diabetikern Kapillarschäden fest (5).
Ein weiterer Beweis für die Generalisation des diabetischen Gefäßleidens ist das Vorkommen intercapillärer Glomerulosklerose (KIMMELSTIEL-WILSON) und schwerer Gefäßveränderungen im Auge: Retinopathia diabetica, Gefäßneubildungen im Kammerwinkel und Rubeosis iridis.
Daß ein Diabetiker in so fortgeschrittenem Krankheitsstadium besonders zu Blutungen, Infektionen, schlechter Wundheilung und Skundärglaukomen neigt, ist verständlich.

Die Rubeosis iridis ist auf keinen Fall nur ein Zeichen von Gefäßaffektionen im Bereich der vorderen Bulbusabschnitte, sondern Folge schwerer Gefäßveränderungen am Gesamtauge. JANERT (30) hebt hervor, daß sie sich nur in Verbindung mit Retinopathia diabetica entwickelt, GASTEIGER (19), daß sie auch bei Ret. angiospastica auftreten kann und meistens mit ausgedehnten Gefäßneubildungen im gesamten Auge einhergeht. Nicht sie ist die Ursache der gefürchteten malignen, haemorrhagischen Glaukome bei Diabetikern, sondern die alterierten Gefäße. Durch vermehrte Transsudation aus den Gefäßen und Blutungen wird der Eiweißgehalt der Augenflüssigkeit erhöht und der Glaskörperdruck steigt (GASTEIGER, 19).

Nach CINOTTI u. JACOBSON (8) soll nicht der Diabetes allein ein auslösender Faktor für Blutungen sein, sondern Trauma, Hypertonie sowie altersbedingte kapilläre Fragilität. SCOTT (58) vertritt die Ansicht, daß intra- und postoperative Blutungen bei Diabetikern nicht öfter auftreten als bei Gesunden gleichen Alters.

PURTSCHER u. DIBOLD (50) dagegen zählen auffallend starke Blutungen aus den Bindehautgefäßen während der Operation zu der häufigsten diabetesbedingten Komplikation.
HAMBRESIN und LEDERER (25) raten wegen Blutungsgefahr bei älteren Diabetikern zur Vermeidung von Iridektomien, DOLLFUS, HAYE und PINCHON (13) zum Cornealschnitt. Sie weisen auf die Wichtigkeit der Gonioskopie vor jedem operativen Eingriff beim Diabetiker hin. NUTT (45) hält Kapillarmikroskopie für ratsam, BECKETT u. HOBBS (3) Lufteinblasung in die Vorderkammer, um Druck auf die Irisgefäße auszuüben.

Allgemein herrscht jedoch die Meinung vor, intraokulare Blutungen seien im Gegensatz zur Vorinsulinära nicht seltener, aber ohne Einfluß auf den Operationserfolg.
Ebenso verhält es sich mit anderen erwähnten Komplikationen. Sie werden einstimmig als häufiger vorkommend angesehen, doch sollen ihre Folgen im Gegensatz zur Vorinsulinära nicht ausschlaggebend für das Visusresultat sein.

Diese Tatsache haben wir
1. der guten Diabeteseinstellung,
2. der Asepsis,
3. der nichtlädierenden Operationstechnik,
4. dem Vorziehen der intrakapsulären Extraktion,
5. dem Verschließen der Operationswunde durch Nähte,
6. den Chemotherapeutika und Antibiotika
zu verdanken.
Von den für Diabetes spezifischen Gewebsveränderungen im Bereich der vorderen Bulbusabschnitte seien noch die histologischen Pigmentveränderungen erwähnt. KAMOCKI (34) u. BECKER (2) haben sie zuerst beschrieben. Das Pigmentblatt der Iris ist durch Speicherung von Glykogen aufgequollen und liegt locker auf seiner Unterlage, um sich bei geringstem Trauma in die Vorderkammer zu ergießen. PURTSCHER und MEHNERT sahen als Folge dieser Komplikation Sekundärglaukome (50, 41).

VI. Eigene Befunde

1. Allgemeine Angaben

In den Jahren 1956 bis 1963 wurden in der Augenklinik der Freien Universität Berlin im Städtischen Krankenhaus Westend (Direktor: Prof. Dr. G a s t e i g e r) insgesamt 1690 Altersstaroperationen durchgeführt.
Unter diesen befanden sich 161 Extraktionen seniler Katarakte bei Diabetikern (9,5%) und 4 Extraktionen echter diabetischer Stare (0,24%). Mitteilungen über Ergebnisse dieser 165 Kataraktoperationen bei 130 Diabetikern sind in der Arbeit enthalten.
Die 35 Patienten, bei denen beiderseits eine Linsenentbindung vorgenommen wurde, sind in allen Auswertungen als Fall zweimal gezählt.
61 Kataraktextraktionen betrafen Männer (37,0%) und 104 (63,0%) Frauen.
In der Bevölkerung von West-Berlin überwiegt in den Altersgruppen

40 - 80 Jahre ebenfalls das weibliche Geschlecht mit demselben prozentuellen Anteil, wie in unseren Operationsfällen (statistisches Jahrbuch 61). Das Durchschnittsalter in der Diabetikergruppe beträgt 71,4 - das der Männer 71,5 - das der Frauen 71,2 - Jahre. Bei der Altersberechnung der Männer wurden 4 Fälle mit echter diabetischer Katarakt im Durchschnittsalter von 27 Jahren wegen der Möglichkeit irrtümlicher Rückschlüsse nicht mitgezählt; das männliche Durchschnittsalter würde nämlich dann 68,8 Jahre betragen.

In 3 Fällen lag Glaucoma chronicum, in einem Glaucoma simplex, in 8 Glaucoma operatum vor. In 2 weiteren Fällen bestand Cataracta complicata infolge chronisch-rezidivierender Iridocyclitis.

In 31 Fällen war Myopie vorhanden, 18-mal um - 5,0 dptr., 5-mal zwischen - 5,0 und - 10,0 dptr., 8-mal höher als 10,0 dptr.

24-mal wurde die Extraktion unter Anwendung der enzymatischen Zonulolyse mit alpha-Chymotrypsin durchgeführt, 4-mal mußte die Entbindung der Linse mit Zuhilfenahme einer Schlinge vorgenommen werden.

Zur Beurteilung der Komplikationshäufigkeit wurden zum Vergleich 165 Fälle von Nichtdiabetikern (146 Patienten) herangezogen, bei denen dieselbe Operationstechnik zur Anwendung kam. Die Auswahl der Vergleichsfälle erfolgte aus dem Material der Jahre 1959, 1962 und 1963 nach der Methode der ausgleichenden Alternierung (SCHMIDT, 55). Diese wurde auf die gleiche Zahl der Fälle mit Myopie, Glaucoma chronicum und simplex, Glaucoma operatum, Cataracta complicata, Quimotrase-Anwendung zur Operation und Schlingenextraktionen abgestimmt. Es ergab sich dabei, daß in beiden Kollektiven das Durchschnittsalter, die Altersverteilung, sowie das Verhältnis Männer zu Frauen in gleicher Größenordnung vorlagen, so daß man von einer brauchbaren Homogenität beider Kollektive sprechen darf.

Das Durchschnittsalter der diabetesfreien Gruppe beträgt 71,5 - das der Männer 71,1 - das der Frauen 71,8 - Jahre. Auch in diesem Kollektiv überwogen Frauen mit 63,5% (105).

Die Alters- und Geschlechtsverteilung beider Vergleichsgruppen mit Berücksichtigung der intra- und extrakapsulären Extraktionen ist aus Tabelle I zu ersehen.

T a b e l l e I

Alters- und Geschlechtsgruppen in beiden Kollektiven (in Klammern Nichtdiabetiker)

Alter in Jahren	Gesamtzahl		Intrakapsul.Extr.		Extrakapsul.Extr.	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
20 - 40	4		1		3	
41 - 50	(1)		(1)			
51 - 60	4 (3)	2 (9)	2 (3)	1 (7)	2	1 (2)
61 - 70	22 (24)	44 (34)	16 (18)	29 (23)	6 (6)	15 (11)
71 - 80	25 (26)	53 (52)	12 (18)	39 (36)	13 (8)	14 (16)
81 - 90	6 (6)	5 (10)	3 (4)	2 (9)	3 (2)	3 (1)
Sa:	61 (60)	104 (105)	105	(119)	60	(46)
%	37%(36,4)	63%(63,6)	63,6%	(72,1%)	36,4%	(27,9%)

2. Vorbehandlung und Operationstechnik

Zur Kataraktoperation kommen nur diejenigen Patienten, die der internistische Konsiliarius unseres Hauses, wenn erforderlich nach entsprechender Behandlung, für operationsfähig erklärt. Routinemäßig werden sofort nach der Aufnahme in die Klinik bei allen Patienten Untersuchungen des Harns auf Zucker vorgenommen, letztlich auch Bestimmungen des Nüchternblutzuckers. In 41 Fällen (24,8%) unserer operierten Diabetiker entdeckte man dadurch das Bestehen einer Zuckerkrankheit. Für eine optimale Stoffwechsellage sorgte der Internist. Bei stark entgleistem Diabetes erfolgte die Vorbehandlung auf der Inneren Abteilung unseres Hauses. Ebenso wurde mit Nichtdiabetikern verfahren, deren oft altersbedingte Leiden dringend behandlungsbedürftig waren.

Die Dauer des Diabetes in unserem Patientengut, unter Berücksichtigung der Zahl der Fälle mit diabetischer Retinopathie und Einfluß derselben auf das Visusresultat, ist aus der Tabelle II zu ersehen.

Tabelle II

Dauer des Diabetes und Retinopathia diabetica

Dauer des Diab. in Jahren	Zahl der Extraktionen	Davon Fälle mit Ret. diabet.	Beeinflussung des Visus durch Ret. diabet.
Vor Op.entdeckt	41 (24,8%)		
Unter 1 Jahr	10 (6,1%)	1 (10 %)	
1 - 5 Jahre	43 (26,1%)	12 (27,9%)	2
6 -10 Jahre	17 (10,3%)	4 (23,5%)	2
Länger als 10 J.	40 (24,2%)	17 (42,5%)	8
nicht bekannt	14 (8,5%)	1 (7,1%)	1
insgesamt	165 (100,0%)	35 (21,1%)	13 (37,1%)

Von den 165 Fällen wiesen also insgesamt 35 (21,1%) eine Retinopathia diabetica auf, die in 13 Fällen (37,1%) durch mehr oder weniger ausgedehnte Fundusveränderungen ein unbefriedigendes postoperatives funktionelles Resultat bewirkte.
In 116 Fällen (70,3%) war der Diabetes gut eingestellt (Blutzuckerschwankungen nicht über 220 mg%, Harnzuckerausscheidung nicht über 10,0 g/die), in 28 (17,0%) nur mittelmäßig (Blutzuckerschwankungen nicht über 350 mg%, Harnzucker nicht über 20,0 g/die, keine Ketonurie). 21 Fälle (12,3%) zählten zu den schlecht eingestellten (Blutzuckerschwankungen über 350 mg% und unter 70 mg%, Schock- und Komaneiung, Harnzucker über 20,0 g/die, Ketonkörper im Urin und Eiweißausscheidung).
Am Operationstag wurde ein Blutzuckerspiegel von 120 _ 180 mg% angestrebt und systolische Blutdruckwerte nicht über 170 mm Hg. Zum hypoglykömischen Schock kam es am 1. postoperativen Tag in einem Fall, zur hyperglykämischen Entgleisung in 2 Fällen.

Als Vorbereitung zur Operation gelten Bindehautabstrich,Nebacetin, neuerdings Kanamytrex-Augentropfen,lokale Penicillinbäder, sowie Sedativa (Miltaun und Lubrokal, Psyquil,Librium). Am Operationstag und an den 3 - 5 folgenden Tagen wird Mycipen 1 Mill. I.E./die intramuskulär verabfolgt. Sind die Tränenwege nicht

durchgängig, verschorft man die Tränenpünktchen (Dacryocystitis lag in unserem Material nie vor).
Die Kataraktextraktion erfolgt in Lokalanaesthesie nach retrobulbärer Injektion einer 2%igen Novocainlösung mit Suprareninzusatz, Anaesthesie des Musculus rectus superior und Akinesie. Anschließend folgen Zügelnaht, nach dem Starschnitt 2 Bindehautnähte oder eine Corneoskleralnaht, periphere Iridectomie oder totales Kolobom (bei Cat.complicata, Glaucom), Entbindung der Linse mittels Pinzette, eventuell mit Druck, Sauger, oder falls erforderlich mit Schlinge (in unserem Material 4-mal wegen drohendem Absinken der Linse durch Corpusvorfall, 1-mal wegen erfolglosen Exprimierens beim Diabetiker). Bei den 48 Operationen mit alpha-Chymotrypsin wurden nach dem Starschnitt etwa 0,5 ccm frisch zubereiteter Quimotrase-Lösung 1 : 5000 in die Vorderkammer mit stumpfer Kanüle gespritzt, Bindehaut- oder Corneoskleralnähte vorgelegt und die Linse nach einer Wartezeit von 2 - 10 Minuten (5 Minuten bevorzugt) mit Pinzette, Sauger, Druck oder Schlinge entbunden(in unserem Material 3 x mit Schlinge ebenfalls wegen drohenden Absinkens der Linse). Festziehen der Nähte (in den Jahren 1956 und 1957 Spülung der Vorderkammer mit Kochsalz), Glattstreichen der Iris, 2%ige Pilocarpin-Tropfen und -Salbe, binocularer Verband beenden die Extraktion.

3. Definitionen und Gliederung des Materials

A. Komplikationen

Als Komplikationen werden alle Abweichungen vom durchschnittlichen operativen und postoperativen Verlauf, unabhängig von ihrem Einfluß auf das Visusresultat, bezeichnet, ausgenommen Zwischenfälle operationstechnischer Natur (ungenauer Schnitt, ungewollte totale Iridektomie). Ihre Einteilung, Art und Häufigkeit demonstriert Tabelle III, S. 19.
Vorderkammerblutungen intra operationem und postoperatives Hyphaema wurden gesondert aufgezählt, da die Blutungsbereitschaft während der Operation beim Diabetiker besonders hervorgehoben wird (PURTSCHER, 50, HAMBRESIN, 25, DOLLFUS, 13, u.a.). Ebenso wurde die Komplikationsgruppe: Iridocyclitis, zur besseren Veranschaulichung ihrer Schwere, in 4 Untergruppen

eingeteilt:

1. Iritis (reine Beteiligung der Iris, therapeutisch leicht zu beeinflussen).
2. Iridocyclitis (therapieresistente Entzündung der Iris und des Ciliarkörpers mit zelliger Vorderkammer und Corpusdurchsetzung).
3. Corpustrübung (ohne Beteiligung der vorderen Bulbusabschnitte einhergehende Entzündung).
4. Hypopyoniritis.

B. Komplizierte Kataraktextraktionen

Da öfter mehrere verschiedene Komplikationen einer Linsenextraktion zufallen, werden stets Operationen, die mit einer oder mehreren Komplikationen verliefen, als komplizierte Kataraktextraktionen bezeichnet. Über ihre Zahl und ihren Anteil in einzelnen Visusgruppen informiert Tabelle IV, S. 22.

C. Visusgruppen

Die Auswertung der Sehschärfe nach Korrektion mit Stargläsern ist in 4 Gruppen vorgenommen worden:

I. gute Sehschärfe (Visus 5/4 bis 5/10)
II. ausreichende Sehschärfe (Visus 5/15 bis 5/35)
III. mangelhafte Sehschärfe (Visus 5/50 und darunter)
IV. Visusverlust (Visus: Handbewegungen, Licht +, Projekt.+)

Der V. Gruppe wurden Fälle zugeordnet, die infolge schwerwiegender Komplikationen zur Enukleation kamen.

D. Ursachen für herabgesetzte Sehschärfe

Die Art und Zahl der Ursachen für eine Visusminderung ist den Tabellen VII und VIII zu entnehmen, S. 28 u. 29.
Hier sei darauf hingewiesen, daß in Fällen mit mehreren Veränderungen, von denen jede einzelne eine Visusherabsetzung bewirken könnte, diejenige für die Sehminderung verantwortlich gemacht wurde, welche aller Wahrscheinlichkeit nach die stärkste Herabsetzung des Sehvermögens verursacht hat.

Unbefriedigende Visusresultate infolge
1. postoperativer Iridocyclitis (Corpustrübungen, Verdichtung der Glaskörpergrenzmembran bei i.c.-Entbindungen, Pupillenverschwartungen),
2. verzögerter Wundheilung (Hornhauttrübungen),
3. Sekundärglaukome

galten als komplikationsbedingt und bestimmten den echten Operationserfolg oder -Mißerfolg.

4. Intra- und extrakapsuläre Extraktionen

Von den 165 Kataraktextraktionen bei Diabetikern gelang 105-mal (63,6%) eine intrakapsuläre Entbindung. In 60 Fällen war die Extraktion extrakapsulär (36,4%).
Die Beurteilung erfolgte unter strengen Voraussetzungen. Auch die Extraktionen mit gelungener, vollständiger Entfernung aller Kapselrest wurden den extrakapsulären zugeordnet. Der Kapselriß vor dem Sturz der Linse war für die Beurteilung entscheidend. Er soll wegen verstärkter Resistenz der Zonula Zinii beim Diabetiker häufiger vorkommen (DOLLFUS, 13). GUILLAUMET, SCHIFF-WERTHEIMER, SOURDILLE u.a. (13) raten aus diesem Grunde, die Linse vor dem Fassen mit der Pinzette zu luxieren. Zweckmässiger erscheint nach FERRER (15) die Anwendung zonulolytischer Substanzen. SCHÜTZLER (57) stellte jedoch fest, daß der Operationserfolg im Hinblick auf einen Kapselriß bei Anwendung dieser Methode gerade beim Diabetiker nicht verbessert sei.

Die Vorzüge der intrakapsulären Extraktion sind bekannt. Sie werden aber besonders beim Diabetiker von vielen Autoren hervorgehoben (PURTSCHER u. DIBOLD, 50, JACOBSON, 8, BECKETT und HOBBS 3, DOLLFUS, 13, FERRER, 15, HAMBRESIN, 25 u.a.). Das häufige Eingehen mit Instrumenten in die Vorderkammer und der zusätzliche Eingriff der Nachstardiscision erhöhen die Infektionsgefahr.

In unserem Diabetikeruntersuchungsmaterial riß die Kapsel 20-mal beim Durchtritt der Linse durch die Wunde und 28-mal vor und während des Sturzes der Linse. In den übrigen 12 Fällen wurde

sie bei Lösung von hinteren Synechien, beim Starschnitt infolge flacher Vorderkammer, bei Spülung der Vorderkammer vor der Extraktion wegen Vorderkammer-Einblutung nach dem Starschnitt sowie bei 3 Schlingenextraktionen lädiert. Einmal bestand so starke Bulbushypotonie, daß die Kapsel beim Eröffnen der Vorderkammer platzte. In 2 Fällen bei echter diabetischer Katarakt wurde sie mit Absicht eröffnet. 7-mal erfolgte die extrakapsuläre Extraktion unter Zuhilfenahme von Quimotrase. Nachstardiscision war in 9 Fällen erforderlich. Bei intrakapsulären Extraktionen kam es 7-mal zur Verdichtung der Glaskörpergrenzmembran, was in 3 Fällen das Sehvermögen herabsetzte und 3-mal Discisionen erforderlich machte.

Beim Vergleichskollektiv handelte es sich um 119 (77,1%) intrakapsuläre und 46 (27,9%) extrakapsuläre Entbindungen. Die Kapsel platzte beim Durchtritt durch den Starschnitt in 31 Fällen, vor und während des Sturzes der Linse in 12 Fällen, beim Starschnitt und Lösung von Synechien in 3 Fällen. 3-mal erfolgte die extrakapsuläre Extraktion mit Quimotrase. Zur Verdichtung der Grenzmembran bei intrakapsulärer Entbindung kam es 1-mal. Nachstardiscisionen wurden in 7 Fällen durchgeführt.

Vergleicht man die 60 extrakapsulären Extraktionen bei Diabetikern (36,4%) mit den 46 bei Gesunden (27,9%), so ergibt sich eine Differenz der relativen Häufigkeit von 8,5%.
Die Häufigkeit der extrakapsulären Entbindungen in der Diabetikergruppe ist zwar größer, aber statistisch nicht signifikant.
($T = 1{,}73 < 1{,}98$).
Auffallend ist jedoch, daß bei Diabetikern 28-mal die Kapsel vor dem Sturz der Linse riß, während beim Gesunden nur in 12 Fällen. Das sind 46,7% gegenüber 26,1%. Die Differenz der relativen Häufigkeiten beträgt 21,6% und ist statistisch mit einem Verläßlichkeitsniveau von 0,01 signifikant (T-Wert $3{,}33 > 2{,}62$). Somit ließ es sich nachweisen, daß der Kapselriß vor dem Sturz der Linse während der Kataraktextraktion beim Diabetiker mit Sicherheit häufiger auftrat.
Da in der einschlägigen Literatur Extraktionen mit gelungener vollständiger Entfernung der Linsenkapsel praktisch den intrakapsulären gleichgesetzt werden, ist es verständlich, daß der

Kapselriß beim Diabetiker mit Recht als häufiger vorkommend angesehen wird.
In der überwiegenden Mehrzahl unserer Fälle mit Kapselriß beim Durchtritt der Linse durch die Wunde gelang es, ohne weitere und tiefere Eingriffe tatsächlich die Kapsel vollständig zu entfernen. Platzte die Kapsel dagegen bevor die Linse von der Zonula ciliaris gelöst werden konnte, so blieben Reste zurück.
Würde man zu den extrakapsulären Extraktionen nur Fälle mit mehr oder weniger zurückgebliebenen Kapselresten zählen, so stünde die absolute Zahl der extrakapsulären Extraktionen ebenfalls in unserer Diabetikerserie höher, als im Vergleichskollektiv.

5. Komplikationen während und nach Kataraktoperationen im Zahlenverhältnis

Insgesamt traten 160 Komplikationen bei 98 Linsenentbindungen unserer Diabetiker und 113 Komplikationen bei 78 Extraktionen des Vergleichskollektives auf. Bei Zuckerkranken verliefen 67 Operationen komplikationslos, bei Stoffwechselgesunden 82. Die auffallend hohe Zahl an Komplikationen läßt sich leicht dadurch erklären, daß die geringsten Abweichungen vom Normalen im operativen und postoperativen Verlauf als Komplikation bezeichnet wurden. Geringes Hyphaema oder zarte Blutflocken in der Vorderkammer, die in kürzester Zeit zur Resorption kamen, leichte Iritis, gut konservativ beeinflußbare Druckanstiege bei Glaucoma operatum wurden mitgezählt.
Der prozentuelle Anteil der gesamten intra- und postoperativen Zwischenfälle bei Diabetikern ist mit 97,0% wesentlich höher, als derjenige bei Gesunden, der bei 68,5% liegt.
Die Differenz der relativen Häufigkeit beträgt 28,5% und ist statistisch mit 0,001 Irrtumswahrscheinlichkeit hoch signifikant (T-Wert 7,89 > 3,37).
Richtet man nun die Aufmerksamkeit auf komplizierte Extraktionen, so beträgt ihr Anteil bei Diabetikern 59,4%, bei Gesunden 47,3% aller vorgenommenen Entbindungen in jeder Gruppe. Die Differenz der relativen Häufigkeiten von 12,1% ist mit einem Verläßlichkeitsniveau von 0,05 signifikant (T = 2,25 > 1,98). Dies bedeutet, daß wir beim Diabetiker nicht nur mit einer höheren absoluten Komplikationsquote, die einer Kataraktextraktion zukommt, rechnen müssen sondern auch mit einer höheren Zahl von komplizierten Extraktionen.
Ausschlaggebend für den Operationserfolg war nicht die absolute Zahl der Komplikationen, sondern ihre Art und Konstellation mit Einfluß auf das Visusergebnis.

Nur bei 14 operierten Augen der Diabetiker (14,3% der 98 komplizierten Entbindungen) waren Komplikationen eindeutig als Ursache unbefriedigender Sehschärfe anzusehen (2 Fälle mit Cataracta complicata bei chronischer Iridocyclitis und 2 mit Glaucoma operatum ausgenommen). Davon zeigten 10 Augen ausreichende Visuswerte, 2 mangelhafte, 1 Visusverlust. Ein Auge wurde infolge schwerwiegender Komplikationen enukleiert.

Im Vergleichskollektiv waren nur bei 9 operierten Augen (11,5 % der 78 komplizierten Entbindungen) ebenfalls Komplikationen eindeutig Ursache unbefriedigender Sehschärfe. Davon erreichten 7 ausreichende Visuswerte, eins mangelhafte und ein Auge mußte infolge Sekundärglaukoms bei Epitheleinwanderung in die Vorderkammer enukleiert werden.
Trotz zahlreicher komplizierter Linsenextraktionen ist die Beeinflussung der Visusresultate durch Komplikationen beim Diabetiker nicht größer, als beim Gesunden.

6. Art der Komplikationen und ihre Häufigkeit

Die Art und Zahl der während oder nach Operation aufgetretenen Komplikationen ist in der Tabelle III aufgeführt. (siehe Seite 19) Diese demonstriert auch die prozentuelle Häufigkeit jeder Komplikationsart mit Bezug auf die Gesamtzahl der Extraktionen. Die häufigste Komplikation war bei unseren Diabetikern das Hyphaema mit 27,9%. Es folgen Iritis, Iridocyclitis, Hypopyoniritis und Corpustrübungen (zusammen 20,6%). Danach Corpusverlust 13,9% und Aderhautabhebung 10,9%. Diese Reihenfolge der Komplikationen bei Zuckerkranken entspricht den Angaben anderer Autoren (DOLLFUS, 13, MEHNERT, 41, BECKETT u. HOBBS, 3).
Die Zahl der Sekundärglaukome war mit 2,4% bei uns geringer als in der französischen Serie (DOLLFUS, 13, erwähnte 10,6%).

Tabelle III

Art und Häufigkeit der Komplikationen

Art der Komplikation	Diabetiker Zahl	%		Nichtdiabetiker Zahl	%	
A. Intraoperative Komplikationen:						
1. Corpusverlust	23	13,9%		22	13,3%	
2. Vorderkammerblutung	6	3,6%		2	1,2%	
B. Postoperative Komplikationen:						
3. Protrahierte Wundheilung	16	9,7%		9	5,5%	
4. Irisprolaps	1	0,6%		7	4,2%	
5. Hornhauttrübungen	6	3,6%		6	3,6%	
6. Hyphaema	46	27,9%		32	19,4%	
7. Iritis	12	7,3%		12	7,3%	
8. Iridocyclitis	6	3,6%		4	2,4%	
9. Corpustrübungen	14	8,5%		4	2,4%	
10. Hypopyon	2	1,2%		0	0	
	34	20,6%		20	12,1%	
11. Corpusblutung	2	1,2%		2	1,2%	
12. Aderhautabhebung	18	10,9%		7	4,2%	
13. Sekundärglaukom	3	1,8%		0	0	
14. Akute Druckanstiege bei bestehendem Glaucoma op.	2	1,2%		3	1,8%	
15. Netzhautablösung	1	0,6%		1	0,6%	
C. Spätkomplikationen:						
16. Sekundärglaukom	1	0,6%		1	0,6%	
17. Netzhautablösung	1	0,6%		1	0,6%	
	160	(97,0%)		113	(68,5%)	

Protrahierte Wundheilung beobachteten wir in 9,7%. Dieser Komplikationsart wurden länger als 6 postoperative Tage fehlende Vorderkammer, klaffender Starschnitt und seine Dehiscenz ab 6. Tag nach der Operation zugeordnet. Sie steht bei BOSSO (6) mit 38,8% von 72 Fällen an erster Stelle aller von ihm beobachteten Komplikationen. Bei BECKETT u. HOBBS (3) trat sie nur in 2 von 69 Fällen, bei NUTT (45) in einem von 30 auf; Bei DOLLFUS (13) und MEHNERT (41) ist sie nicht erwähnt.

Intraoperative Haemorrhagie oder postoperatives Hyphaema sowie Aderhautabhebung waren ohne Bedeutung im Hinblick auf das Visusresultat (auch bei HOBBS (3), DOLLFUS (13) u.a.).
Iridocyclitis ließ sich bei den meisten unserer Fälle schwer therapeutisch beeinflussen und führte 1-mal zum Verlust eines Auges und 2-mal zum Visusverlust (bei BECKETT u. HOBBS (3) stets nur leichte Iritis in 10,0% von 69, bei MEHNERT (41) in 7,7% von 65, ebenfalls ohne Folgen, bei NUTT (45) 4 Enukleationen bei 8 betroffenen Augen, bei DOLLFUS (13) Blindheit in 3 von 12 betroffenen Augen).
In 3 Fällen der französischen Serie (DOLLFUS, 13) trat trophische Keratitis auf, in unserer 6-mal, meistens mit Iritis kombiniert, bei vorausgegangener protrahierter Wundheilung. BOSSO (6) nennt sie mit 37,5% von 72 an 2. Stelle aller Komplikationen. Corpusverlust (bei HOBBS, 3, 7,2%, bei MEHNERT, 41, 9,2%, bei DOLLFUS, 13, 7,4%, bei BOSSO, 6, 15,2%) war 5-mal mit Corpustrübungen kompliziert, davon 3-mal mit Einfluß auf das Visusergebnis.

Im Vergleichskollektiv blieb ebenfalls Hyphaema mit 19,4% eine der häufigsten Komplikationen, es trat aber insgesamt seltener als bei Diabetikern auf. Rechnet man die Fälle mit Vorderkammerblutungen intra operationem dazu, so ergibt sich ein prozentuelles Verhältnis von 31,5% Blutungen bei Diabetikern gegenüber 20,6% bei Gesunden. Die Differenz der relativen Häufigkeit erreicht 10,9% und ist statistisch mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 signifikant ($T = 2,32 > 1,96$).
Die zweithäufigste Komplikation bei Gesunden war der Corpusverlust, welcher mit 13,9% gleich oft in beiden Kollektiven beobachtet

wurde. Er trat aber bei Stoffwechselgesunden nur in einem Fall mit leichter Iritis auf und war in einem Fall mit verzögerter Wundheilung (ohne schwerwiegende Folgen) vergesellschaftet.

Der Iridocyclitis fällt im Vergleichskollektiv die 3. Stelle in der Komplikationsreihenfolge mit 12,1% zu. Leichte, therapeutisch beeinflußbare Iritis ist mit 7,3% gleich häufig in beiden Gruppen vertreten. Die Zahl der schweren, mit Corpustrübungen einhergehenden Entzündungen aber kommt mit 2,4% bei Gesunden gegenüber 8,5% bei Diabetikern gut 3-mal seltener vor. Auch fehlt eine Hypopyoniritis (bei Diabetikern 1,2%).
Die Differenz der relativen Häufigkeit dieser Komplikationsart beträgt 8,5% und ist ebenfalls statistisch signifikant mit einem Sicherheitsniveau von 0,05 ($T = 2,19 > 1,98$).

Sowohl Vorderkammerblutungen, wie auch intraokulare Entzündungen waren in unserem Untersuchungsmaterial bei Diabetikern häufiger vertreten.
Dieses Ergebnis entspricht auch den Angaben von CINOTTI und JACOBSON (8) sowie BECKETT und HOBBS (3). Bei letzterem läßt sich wegen der geringen Anzahl von Fällen (69) eine statistische Signifikanz nicht ablesen.
Die protrahierte Wundheilung kam mit 9,7% öfter bei Diabetikern vor als bei Gesunden (5,5%). Diese Differenz ist jedoch zufallsbedingt. Bei Diabetikern folgte der genannten Komplikation in 9 Fällen eine intraokulare Infektion, 3-mal mit schweren Hornhauttrübungen. Bei Gesunden dagegen waren nur 2-mal leichte iritische Reizzustände festzustellen.
Sekundärglaukom wurde in beiden Gruppen relativ selten beobachtet. Ebenfalls weisen die übrigen Komplikationen keine größeren und verwertbaren Unterschiede zwischen beiden Kollektiven auf.

7. Komplikationen und ihre Verteilung auf einzelne Visusgruppen

Wie bereits erwähnt, ist die Zahl der Komplikationen nicht ausschlaggebend für das Visusresultat. Häufung bestimmter Komplikationen in den Operationsgruppen mit unbefriedigenden Visus-

ergebnissen weist jedoch darauf hin, daß sie für das herabgesetzte Sehvermögen zumindest mitverantwortlich sind.
Würde man (hypothetisch) die nicht operativ bedingten Ursachen für herabgesetztes Sehvermögen eliminieren, so wäre bei vielen Fällen, die mit Komplikationen verliefen, nur ein besserer, kein guter Visus zu erwarten. Zarte Corpustrübungen, Verdichtungen der Corpusgrenzmembran und auch Hornhauttrübungen, die neben den für das Visusresultat entscheidenden Veränderungen oft bestehen, könnten dann das Visusresultat beeinflussen.
Um die Auswirkung bestimmter Komplikationsarten auf das Visusergebnis zu beurteilen, wurde ihre Verteilung auf Extraktionen, die zu guten und unbefriedigenden Visusergebnissen führten, überprüft.

T a b e l l e IV

Visusgruppe	Gesamtzahl der Extraktionen der Visusgruppe		Zahl der komplizierten Extraktionen der Visusgruppe		Davon i.c.-Extraktionen		Davon e.c.-Extraktionen	
	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.
g u t	100	121	52	51	35	40	17	11
ausreichend	39	32	25	22	13	12	12	10
mangelhaft	18	8	14	3	10	2	4	1
Visusverlust	7	3	6	1	3		3	1
Verlust des Auges	1	1	1	1			1	1
Gesamtzahl	165	165	98	78	61	55	37	23

Die Zahl der Kataraktoperationen insgesamt und die der komplizierten Extraktionen mit guten, ausreichenden, mangelhaften und unbrauchbaren Visusresultaten ist in Tabelle IV aufgeführt.
Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß

1. 52,0% aller Kataraktoperationen mit guten und 64,1% mit ausreichenden Visusergebnissen bei Diabetikern mit Komplikationen verbunden waren (bei Gesunden sind es 42,5% und 68,8%),
2. der Anteil der komplizierten Extraktionen mit schlechten Visusergebnissen bei Diabetikern höher ist, als bei Gesunden,
3. den extrakapsulär entbundenen Linsen bei Diabetikern, wie bei Gesunden auf keinen Fall eine höhere Zahl komplizierter Extraktionen zukommt.

Dieses bedeutet, daß

1. der größte Teil der Komplikationen keinen negativen Einfluß auf das Visusergebnis hatte,
2. bei Diabetikern (gegenüber den Gesunden) ein Teil der Komplikationen zumindest mitbestimmend auf die Visusergebnisse war,
3. der Kapselriß sich nicht begünstigend auf das Auftreten komplizierter Linsenentbindungen in beiden Kollektiven auswirkte.

Die Besprechung der Konstellation aller Komplikationen in den Visusgruppen kann anhand folgender Tabelle veranschaulicht werden.

T a b e l l e V

Verteilung der Komplikationen auf einzelne Visusgruppen

Art der Komplikationen	guter Visus		ausreichender Visus		mangelhafter Visus		Visusverlust		Verlust des Auges	
	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.	Diab.	Ges.
Corpusverlust	16	11	5	9	1	2	1	-	-	-
VK-Einblutung	-	1	4	1	1	-	1	-	-	-
protrahierte Wundheilung	5	6	7	1	3	-	1	1	-	1
Hornhaut-Trübung	1	2	2	3	2	-	1	1	-	-
Hyphaema	29	23	11	8	3	1	3	-	-	-
Iritis	3	9	6	1	2	2	1	-	-	-
Iridocyclitis	-	-	3	1	2	2	1	-	-	1
Corpustrüb.	4	2	6	2	3	-	1	-	-	-
Hypopyon	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Irisprolaps	-	5	-	2	-	-	1	-	-	-
Corpusblutung	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Sekundärglaukom	1	-	-	-	-	-	2	-	1	1
Druckanstiege b.bestehendem Glaukom	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-
Aderhautabhebung	11	5	5	2	2	-	-	-	-	-
Ablatio	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-
Zahl der Komplikationen	71	66	52	34	20	7	15	3	2	3

A. Die häufigste Komplikation der Gruppe mit guten Visusresultaten bei Diabetikern ist

1) Hyphaema 29 = 29% aller Fälle dieser Gruppe
2) Corpusverlust 16 = 16% aller Fälle dieser Gruppe
3) Aderhautabhebung 10 = 10% aller Fälle dieser Gruppe

Corpusverlust war hier 5-mal mit nachfolgender Vorderkammer-Einblutung kombiniert, 2-mal mit Corpustrübungen.
Im Vergleichskollektiv sind die häufigsten Komplikationen in dieser Gruppe:

1) Hyphaema 23 = 19,0% aller Fälle dieser Gruppe
2) Iritis u.Corpustr. 11 = 9,1% aller Fälle dieser Gruppe
3) Corpusverlust 11 = 9,1% aller Fälle dieser Gruppe

Der Corpusverlust war hier mit keinen zusätzlichen Komplikationen verbunden.
Für die Harmlosigkeit der Iritis als Komplikation beim Gesunden spricht, daß sie in einer Gruppe mit guten Visusergebnissen im Hinblick auf ihre Häufigkeit an zweiter Stelle steht.

B. Die häufigste Komplikationsart der Gruppe mit ausreichenden Visusergebnissen ist bei Diabetikern

1) Iritis, Iridocyclitis, Corpustrübungen
15 = 38,7% aller Fälle dieser Gruppe

2) Hyphaema
11 = 28,2% aller Fälle dieser Gruppe

3) verspätete Restit. der Vorderkammer
7 = 17,9% aller Fälle dieser Gruppe

6 Fälle protrahierter Wundheilung waren von einer Iritis begleitet.

Bei Gesunden verhält sich die Reihenfolge der Komplikationen dieser Gruppe wie folgt:

1) Corpusverlust 9 = 28,1% aller Fälle dieser Gruppe
2) Hyphaema 8 = 25,0% aller Fälle dieser Gruppe
3) Iritis, Iridocyclitis, Corpustrübungen 4 = 12,5% aller Fälle dieser Gruppe

Dem Corpusverlust folgte 5-mal ein Hyphaema.

C. Die häufigste Komplikationsart der Gruppe mit mangelhaften Visusresultaten und Visusverlust waren bei Diabetikern Iritis, Iridocyclitis und Corpustrübungen:
mit 7 Fällen = 39,9% aller Fälle der Gruppe III und
mit 4 Fällen = 57,1% aller Fälle der Gruppe IV.
Bei Gesunden dagegen ist Iridocyclitis nur mit 4 Fällen in der Gruppe III vertreten, was angesichts der geringen Zahl der Fälle mit mangelhaften Visusergebnissen etwa 50% ausmacht.

Da in beiden Kollektiven bei Operierten, die gute Visuswerte erreichten, Hyphaema, Aderhautabhebung, Corpusverlust und leichte Iritis (bei Gesunden) an erster Stelle aller Komplikationen stehen, können diese Komplikationen, trotz ihrer Häufigkeit, auf den Operationserfolg offensichtlich keinen nennenswerten Einfluß haben.
Diese Ansicht vertreten auch BECKETT und HOBBS (3), sowie DOLLFUS (13).
In den 3 weiteren Visusgruppen fällt ein beachtlicher Prozentsatz der Iridocyclitiden und der verzögerten Wundheilung den Extraktionen bei Zuckerkranken zu. Damit wird bestätigt, daß diese Komplikationen beim Diabetiker zumindest mitbestimmend für den Operationserfolg sind.
HOBBS (3) u. PU[illegible] (50) bemerken ebenfalls ein gehäuftes Vorkommen von Iritiden bei Linsenextraktionen Zuckerkranker, meinen aber, es handele sich meistens nur um leichte intraokulare Reizzustände ohne Folgen auf das Visusresultat.
DOLLFUS, HAYE und PINCHON (13) dagegen schlossen aus ihren Resultaten, daß die Ergebnisse der Staroperationen bei Diabetikern wegen Prädistination zur Iridocyclitis und Sekundärglaukom schlechter seien, als bei seniler Katarakt.
Bei Gesunden unserer Untersuchungsreihe lagen die Iridocyclitiden in Fällen mit ausreichenden Visusresultaten erst an 3. Stelle. Für die mangelhaften Visusergebnisse waren sie zweifellos ebenfalls mitbestimmend, aber die Zahl der operierten Augen, die derartig geringe Visuswerte aufwies, war, im Gegensatz zu derjenigen bei Diabetikern, sehr klein

Die Gefahren der Komplikationen bei Diabetikern dürfen demnach nicht unterschätzt werden, wie eine genaue Analyse der Fälle beweist.

8. Funktionelle Ergebnisse

Die postoperativen Visusergebnisse sind in Tabelle VI aufgeführt.

Tabelle VI

Funktionelle Ergebnisse

Visus	i.c. e.c.	Diabetiker			Nichtdiabetiker		
		Zahl der Fälle	% der Gesamtzahl 165	% aller 105 i.c. und 60 e.c. Extrakt.	Zahl der Fälle	% der Gesamtzahl 165	% aller 119 i.c. und 46 e.c. Extrakt.
gut	i.c.	70		66%	95		79,8%
	e.c.	30		50,0%	26		56,5%
	SA.	100	60,6%		121	73,3%	
ausreichend	i.c.	21		20,0%	18		15,1%
	e.c.	18		30,0%	14		30,4%
	SA.	39	23,6%		32	19,4%	
mangelhaft	i.c.	11		10,5%	5		4,2%
	e.c.	7		11,7%	3		6,5%
	SA.	18	10,9%		8	4,9%	
Visusverlust	i.c.	3		2,8%	1		0,8%
	e.c.	4		6,7%	2		4,4%
	SA.	7	4,3%		3	1,8%	
Verlust des Auges	i.c.						
	e.c.	1		1,6%	1		2,2%
	SA.	1	0,6%		1	0,6%	
		165	100,0%		165	100,0%	

In beiden Kollektiven erreichten Fälle mit Kapselriß in ca. 50% aller extrakapsulären Extraktionen gute und in 30% ausreichende Visusresultate.

Der Kapselriß wirkte sich demnach in der Diabetikergruppe nicht ungünstiger auf die postoperative Sehschärfe, als im Vergleichskollektiv aus.

Gute Visusergebnisse wurden bei Diabetikern in 100 Fällen 60,6% aller Extraktionen) erzielt, bei Gesunden in 121 Fällen (73,3%). Die Differenz der relativen Häufigkeit beträgt 12,7% und ist statistisch mit einem Verläßlichkeitsniveau von 0,05 signifikant (T-Wert = 2,35 > 1,98).
Die Gesunden erreichten also insgesamt in einem höheren Prozentsatz gute Sehschärfe.

Vergleicht man die Visusergebnisse bei Diabetikern mit anderen Statistiken, so fällt auf, daß trotz der Vielzahl der Komplikationen die Resultate unserer Untersuchungsserie befriedigen können. Die Einteilung in entsprechende Visusgruppen ist bei einzelnen Autoren unter verschiedenen Gesichtspunkten vorgenommen worden, dennoch lassen sie sich leicht untereinander vergleichen. Lediglich aus den Angaben von BOSSO (6), MEHNERT (41), CINOTTI und Jacobson (8) sowie QUIROZ u. SAUTTER (51) kann man nicht ersehen, ob sich unter den Fällen mit Visuswerten unter 1/10 auch solche mit Handbewegungen oder Wahrnehmen von Lichtschein befanden (siehe Tabelle VII, S. 28).

Bei KITAMURA (35) sind die mangelhaften Visusresultate nur in 4,5% durch operative Komplikationen bedingt. Die meisten lassen sich auf diabetische Fundusveränderungen zurückzuführen.
Bei PURTSCHER und DIBOLD (50) waren schlechte Visusergebnisse durch alte Hornhauttrübungen und zentrale Netzhautveränderungen bedingt und nur in einem Fall durch "Iritis chronica diabetica". CINOTTI und JACOBSON (8) berichteten über 18 Fälle von Retinopathia diabetica, welche für das schlechte Sehvermögen verantwortlich waren. NUTT (45) weist vorwiegend auf schwere Iritiden mit Hyphaema, die zum Verlust von 4 Augen geführt hatten, hin. DOLLFUS (13) stellt fest, daß die meisten Komplikationen Iridocyclitis, Glaukom, Hyphaema und deren Folgen Ursachen der schlechten Ergebnisse waren. Bei BECKETT und HOBBS (3) sind unbefriedigende Visusresultate 4-mal durch postoperative Komplikationen, 5-mal durch weder operative, noch diabetische Läsionen und 18-mal durch Insuffizienz der Makula bei diabetischer Retinopathie bedingt. QUIROZ gibt an, daß für die mäßigen Visusergebnisse in 45% der Fälle, für die schlechten in 85% der Fälle Diabetes anzuschuldigen war.
Bei MEHNERT (41) ist in 6 Fällen Diabetes in Form von diabetischer Retinopathie Ursache schlechter Visusergebnisse. Von anderen Ursachen werden 2-mal Sekundärglaukom, 4-mal Corpustrübungen, 3-mal Nachstar und 4-mal nichtdiabetische Fundusveränderungen erwähnt.

Tabelle VII

Eigene Untersuchungen	KITAMURA	PURTSCHER	CINOTTI	NUTT	DOLLFUS	HOBBS	QUIROZ	BOSSO	MEHNERT
165	112	37	99	30	94	69	197	72	65
Visus bis 5/10	Visus bis 5/15	Visus bis 5/10	Visus bis 5/7	Visus bis 6/9	Visus bis 5/10	Visus bis 6/12	Visus bis 0,7	Visus bis 5/10	Visus bis 5/10
60,6%	68,4%	65,0%	26,0%	70,0%	41,0%	48,0%	74,2%	42,0%	58,0%
5/15-5/35	5/20-5/50	5/15-5/35	5/10-5/15	6/12-6/36	5/15-5/50	6/18-6/36	0,7-0,4	5/15-5/50	5/15-5/50
23,7%	15,4%	27,0%	39,0%	10,0%	21,3%	16,0%	12,2%	41,0%	27,0%
V < 5/50	V < 1/15	V < 5/50	1/10-5/25	-	5/50	V < 6/36	V < 0,4	V < 1/10	V < 1/10
10,9%	12,6%	8,0%	16,0%	-	9,8%	36,0%	3,6%	17,0%	15,0%
HB-FZ.	-	-	V < 1/10	HB-FZ.	V < 1/10	-	-	-	-
4,2%			18,6%	6.7%	24,8%				
Enukleation	-	-	-	Enukleation	unbekannt	-	-	-	-
0,6%				13,6%	3,0%				
1964	1908	1937	1953	1953	1958	1959	1960	1963	1963

Die Ursachen für herabgesetzte Sehschärfe in unseren beiden Untersuchungskollektiven demonstriert Tabelle VIII.

T a b e l l e VIII
(in Klammern Nichtdiabetiker)

	Diabetiker		Gesunde		Visusgruppe		
Ursache	Zahl der Fälle	% aller Ursachen	Zahl der Fälle	% aller Ursachen	ausreichend	mangelhaft	Visusverlust
Hornhauttrübungen	4	6,2%	1	2,3%	2 (1)	1	1
Nachstar	6	9,2%	10	22,7%	4 (8)	1 (1)	1 (1)
Verdichtung der Grenzmembran	3	4,6%	1	2,3%	2 (1)	-	1
Corpustrübungen	10	15,4%	6	13,6%	8 (5)	2 (1)	-
glaucomatöse Opticusatrophie	7	10,8%	5	11,4%	2 (3)	3 (2)	2
senile Opticusatrophie	4	6,2%	6	13,6%	3 (3)	1 (2)	(1)
senile Makuladegeneration	9	13,8%	7	15,9%	5 (6)	4 (1)	-
myope Fundusveränderungen	5	7,7%	5	11,4%	5 (4)	(1)	-
Ablatio	3	4,6	2	4,6%	(1)	2	1 (1)
Glaskörperabszeß	1	1,5%	-	-	-	-	1
Sekundärglaukom	-	-	1	2,3%	-	-	(1)
Retinopathia diabetica	13	20,0%	-	-	8	4	1
	65		44		39 (32)	18 (8)	8 (4)

Die Retinopathia diabetica steht mit 20,0% an erster Stelle aller Ursachen für unbefriedigende Visusergebnisse bei Diabetikern. Dieses erklärt auch die niedrige Zahl der Fälle mit guten Visusresultaten bei Zuckerkranken.
An zweiter Stelle stehen bei Diabetikern Corpustrübungen mit 15,4% aller Ursachen. Im Vergleichskollektiv sind sie mit 13,6% vertreten. Es bestehen somit, im Hinblick auf die Häufigkeit dieser Veränderung, zwischen beiden Kollektiven keine nennenswerten Unterschiede.
Iridocyclitiden mit Corpustrübungen traten insgesamt bei Diabetikern häufiger auf. Für mangelhafte Visusergebnisse waren jedoch andere, gleichzeitig bestehende Augenveränderungen anzuschuldigen.

Bei Gesunden ist der Nachstar mit 22,7% die häufigste Ursache für unzulängliches Sehvermögen. Dieses mag vielleicht verwundern und bedarf näherer Erklärung. Wie aus Tabelle VIII zu ersehen ist, sind Fälle mit Nachstar sowohl bei Gesunden, wie auch bei Diabetikern (außer bei je 2 Augen) nur in der Gruppe mit ausreichendem Sehvermögen anzutreffen.
Der Visus wurde am Entlassungstag erhoben. Bei allen Patienten war der vorhandene Nachstar in Resorption begriffen und eine Discision nicht notwendig oder aber schon durchgeführt. Mit Visusbesserung wurde gerechnet. Es ist anzunehmen, daß tatsächlich ein weiterer Nachstarrückgang mit Visusbesserung zustande kam, da keiner dieser Patienten zum späteren Zeitpunkt zur Nachstardiscision eingewiesen wurde. Praktisch müßten also auch diese Fälle den Gruppen mit guten Visusresultaten zufallen.
Echte Visusbeeinflussung durch Nachstar fand sich bei Diabetikern in einem Fall mit mangelhaftem Visusergebnis und in einem Fall mit Visusverlust. Im ersten Fall haben wir keine Discision vorgenommen, da die betroffene Patientin einen weiteren Eingriff strikt ablehnte (volles Sehvermögen des anderen Auges).
Im zweiten Fall bestand Glaucoma operatum mit erheblicher Gesichtsfeldeinschränkung sowie der Extraktion vorausgegangene Iridenkleisis und C.D.P. Da das zweite Auge ebenfalls vollen Visus zeigte, haben wir von einer Nachstardiscision Abstand genommen.

Bei Gesunden war in einem Fall mit mangelhaftem Sehvermögen eine Discision bei chronischem iritischen Reizzustand am operierten Auge (Cataracta complicata) nicht angezeigt.
Im zweiten Fall, bei dem Nachstar zum Visusverlust geführt hatte, handelte es sich um ein Glaucoma operatum mit akuten Druckanstiegen nach der Extraktion. Die Discision war zwecklos, da es im postoperativen Verlauf infolge protrahierter Wundheilung zu dichten Hornhauttrübungen gekommen war, die das Sehvermögen im negativen Sinne mitbeeinflußten.
In weiterer Reihenfolge findet man in beiden Kollektiven nicht operativ bedingte Veränderungen an Augen, welche als Ursache für unbefriedigende Sehschärfe in Frage kommen: senile Makuladegeneration, glaukomatöse und arteriosklerotische Opticusatrophie, myope Fundusveränderungen und Ablatio. Sie sind in beiden Vergleichsgruppen mit ungefähr der gleichen Anzahl von Fällen vertreten.

Iritisbedingte Verdichtung der Grenzmembran bei intrakapsulären Extraktionen sowie Hornhautparenchymtrübungen erscheinen als komplikationsbedingte Ursache für Minderung des Sehvermögens zwar häufiger im Diabetikerkollektiv, jedoch ohne Signifikanz.

Besonderer Besprechung bedürfen 2 Fälle mit Enukleation als Ausgang der Extraktion. In einem Fall handelte es sich um eine extrakapsuläre Extraktion bei einer 66-jährigen Frau mit seit 17 Jahren bestehendem, schlecht eingestelltem Diabetes. Am anderen Auge, das volle Sehschärfe hatte, fielen diabetische Fundusveränderungen auf, am betroffenen Auge war ein Funduseinblick nicht möglich. Wegen hyperglykaemischer Diabetesentgleisung und Pneumonie mußte die Patientin am 9. postoperativen Tag auf die innere Station unseres Hauses mit einem Visus von 5/20 (Nachstarflocken) verlegt werden. Nach 12 Tagen kam es zur massiven Hypopyoniritis mit Sekundärglaukom. Trotz antibiotischer allgemeiner und lokaler Behandlung, Ablassung der vereiterten Nachstarmassen und Spülung der Vorderkammer mit Penicillin, konnten wir das Ausbilden eines Glaskörperabszesses nicht verhindern.

Einen Monat später wurde das Auge wegen Phthisis bulbi bei immer noch vorhandener Entzündung enukleiert.
Der zweite Fall betraf eine 53-jährige, gesunde Patientin, ebenfalls mit extrakapsulärer Extraktion. Hier kam es im postoperativen Verlauf, bei verzögerter Wundheilung, zur Iridocyclitis, Sekundärglaukom und zuletzt zur Epitheleinwanderung in die Vorderkammer. Eine Iridektomie führte nur zu vorübergehenden Drucksenkungen, und wir sahen uns gezwungen, dieses Auge zu entfernen.

Betrachtet man die funktionellen Ergebnisse aus der Sicht des Operationserfolges, so zeigt es sich (Tabelle IX), daß bei Diabetikern in 63,1% und bei Gesunden in 56,8% aller Ursachen für herabgesetztes Sehvermögen von der Operation unabhängige Veränderungen bestanden haben, die ein gutes Visusresultat verhinderten. Es waren Fundusveränderungen.
Unzulängliche Sehschärfe durch postoperative Komplikationen bedingt kam bei Diabetikern in 21,5% bei Gesunden in 20,5% aller Ursachen zustande. In 4 Fällen mit Cataracta complicata bei chronischer Iridocyclitis und Glaucoma operatum führten ebenfalls postoperative Komplikationen zu schlechten Visusergebnissen bei Diabetikern. Da es sich um Fälle, die primär zu Komplikationen neigen, gehandelt hat, führten wir sie in Tabelle IX gesondert auf.
Insgesamt waren die schlechteren Visusresultate bei Diabetikern der Retinopathia diabetica zuzuschreiben.

T a b e l l e IX

Ursachen	Diabetiker	Gesunde
Retinopathia diabetica	13 (20,0%)	-
glaukomatöse, senile myope Fundusveränderungen	28 (43,1%)	25 (56,8%)
Nachstar	6 (9,2%)	10 (22,7%)
komplikationsbedingte Ursachen	14 (21,5%)	9 (20,5%)
komplikationsbedingte Ursachen bei Cataracta complicata	4 (6,2%)	

VII. Zusammenfassung

Einer kurzen Besprechung des Wesens der Cataracta diabetica und des von ihr abzugrenzenden Altersstares bei Zuckerkranken folgt die Übersicht verschiedener Anschauungen über die Pathogenese diabetischer Linsentrübungen. Drohende Komplikationen während und nach Kataraktoperationen bei Diabetikern werden vom pathophysiologischen Standpunkt analysiert.

165 Kataraktextraktionen bei Zuckerkranken wird die gleiche Zahl von Linsenentbindungen bei Gesunden gegenübergestellt. Alle Operationsergebnisse beider Kollektive werden hinsichtlich der Komplikationen und Visusresultate verglichen.

Die mit 60 (36,9%) gegenüber 46 (27,9%) höhere Zahl der extrakapsulären Extraktionen bei Diabetikern erwies sich als zufallsbedingt. Es ließ sich aber nachweisen, daß der Kapselriß vor dem Sturz der Linse im Diabetikerkollektiv öfter auftrat. Bei Gesunden riß die Kapsel dagegen in der Mehrzahl der Fälle beim Durchtritt der Linse durch die Wunde. Da alle Extraktionen mit Kapselriß, unabhängig von zurückgebliebenen Linsenresten, den extrakapsulären zugeordnet wurden, ließ sich eine Häufung extrakapsulärer Extraktionen bei Diabetikern nicht errechnen.
Durch die statistisch signifikante Neigung zum Kapselriß vor dem Sturz der Linse im Diabetikerkollektiv wird jedoch bestätigt, daß tatsächlich eine verstärkte Resistenz der Zonula Zinnii vorliegt und mit mehr echten extrakapsulären Extraktionen bei Zuckerkranken gerechnet werden muß. Der Kapselriß begünstigt nicht das Auftreten komplizierter Extraktionen oder schlechter postoperativer Visusergebnisse.

Insgesamt traten bei Diabetikern 160 Komplikationen bei 98 Linsenentbindungen, bei Gesunden 113 bei 78 Extraktionen auf. Demnach wurde bei Zuckerkranken eine höhere absolute Komplikationsquote und eine höhere Zahl Extraktionen mit Komplikationen beobachtet (beides statistisch signifikant).

Die häufigsten Komplikationen waren bei Diabetikern Hyphaema und Iridocyclitis.
Diese Komplikationsarten traten bei Gesunden viel seltener auf (statistisch signifikant). Außerdem ereigneten sich schwere, therapeutisch nicht beeinflußbare Iridocyclitiden im Diabetikerkollektiv häufiger.
Alle übrigen Komplikationen wiesen keine verwertbaren Unterschiede zwischen beiden Kollektiven auf.

Ausschlaggebend für den Operationserfolg war der Einfluß der Komplikationen auf die funktionellen Ergebnisse.
Da in beiden Kollektiven bei Operierten, die gute Visuswerte erreichten, Hyphaema, Aderhautabhebung, Corpusverlust und leichte Iritis (bei Gesunden) an erster Stelle aller Komplikationen standen, blieben diese Komplikationen ohne Einfluß auf den Operationserfolg.
Stoffwechselgesunde erreichten in einem höheren Prozentsatz (73,3% gegenüber 60,6%) gute Visusresultate als Diabetiker (statistisch signifikant). Die Schuld für schlechtere Visusergebnisse bei Zuckerkranken hatten aber nicht postoperative Komplikationen, sondern Retinopathia diabetica (20,0% aller Ursachen für unbefriedigende Sehschärfe).
Gehäuftes Auftreten intraokularer Infektionen in Operationsgruppen mit unbefriedigenden Visusergebnissen bei Diabetikern deutet darauf hin, daß die Folgen dieser Komplikationsart (Corpustrübungen, Verdichtungen der Corpusgrenzmembran, Hornhauttrübungen) das funktionelle Resultat mitbestimmten.

VIII. Literaturverzeichnis

1. ANTHONISEN, H. — The frequency of diabetic cataract and diabetic glaucoma acompared to the frequency of diabetes in the general population of Denmark. Acta ophthalm.(Kobenh.) 14, S. 150 (1936), ref. Zbl.Augenhk. 37, S. 311 (1937)

2. BECKER, O. — Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse. Cbl.f.prakt.Augenhk. VII, S. 435 (1883)

3. BECKETT, G.A. und HOBBS, H.E. — Cataract extraktion and diabetes. Brit.med.J. II, S.1605 (1961)

4. BIETTI, G.B., MANDEL, P., NORDMANN, J., QUARANTA, C.A. — Zur Pathogenese des Zuckerstars. 59. Zusammenkunft d.Dtsch.Ophth. Ges. in heidelberg 1955, S.137

5. BIETTI, G.B. — Beiträge zu den diabetischen und hypoglykaemischen Augenerscheinungen. Graef.Arch.Augenhk. 158, S. 197 (1956/57)

6. BOSSO, G. — L'estrazione della cataratta nei soggetti diabetici. Minerva oftal. (Torino) 5, S. 25 (1963), ref. Zbl.Augenhk. 89, S. 72 (1963)

7. BÜCKLERS, M. — Über Rückbildung von Linsentrübungen bei Diabetes. Klin.Mbl.Augenhk. 98, S. 386 (1937)

   Zur Entstehung und Rückbildung des Zuckerstars. Klin.Mbl.Augenhk. 102, S. 465 (1939)

8. CINOTTI, A.A. and JACOBSON, J.H.
Complikations following cataract extraktions. An analysis of 1001 cataract operations.
Am.J.Ophthalm.Ser.3, 36, S. 929 (1953)

9. CLEGG, J.G.
Discussion on diabetes in relation to diseases of the eye.
Trans.Ophthal.Soc. V.K. 40, S.37 (1920)

10. COHEN, M.
The eye in diabetes mellitus.
Am.Arch.of Ophthalm. 2, S. 529 (1929),
ref. Zbl.f.Augenhk. 22, S. 681 (1930)

11. DEUTSCHMANN, R.
Pathologisch-anatomische Untersuchung einiger Augen von Diabetikern, nebst Bemerkungen über die Pathogenese der diabetischen Cataract.
Graef.Arch.Augenh. 33, II, S.229 (1887)

12. DOLLFUS, M.A. et HAYE, G.
Études de 360 jeunes diabétiques (âges de moins de 30 ans).
Bull.Soc.belge Ophthalm. 115, S. 184 (1957)

13. DOLLFUS, M.A., HAYE, G., PINCHON, S.
Complications et resultats post-operatoires des cataractes chez les diabétiques.
Ann.d'Ocul.191, S. 209 (1958)

14. ELSCHNIG, A.
Augenerkrankungen bei und durch Diabetes.
Klin.Mbl.Augenhk. 69, S. 353 (1922)

15. FERRER, O.
Les indications chirurgicales de la cataracte diabétique.
Bull.Mém.Soc.franc.Ophthal. 73, S. 565 (1960)

16. FISCHER, F.P.
Zur Frage der Refraktionsänderung bei Diabetes mellitus.
Arch.Augenhk. 108, S. 422 (1934)

17. FRANCE, J.F. — The cataract in association with diabetes. Ophthal.Hosp.Rep. 1, S. 273 (1859)

18. FREUDENBERG, K. — Grundriß der medizinischen Statistik. Verlag Schattauer, Stuttgart (1962)

19. GASTEIGER, H. — Sekundärglaukom bei Rubeosis iridis diabetica. 55. Zuskunft d. DOG in Heidelberg, S. 181 (1949)

20. GOLDSCHMIDT, M. — Beitrag zur Ätiologie der Cataracta diabetica. 45. Vers.D.O.G. in Heidelberg S. 191 (1925)

21. GRAEFE, v., A. — Nachträgliche Bemerkungen über die modificierte Linsenextraktion. Graef.Arch.Augenhk. 12, I, S. 150 (1866)

22. ders. — Über die mit Diabetes mellitus vorkommenden Sehstörungen. Graef.Arch.Augenhk. 4, II, S.230 (1858)

23. GRAFE, E. — Der Diabetes mellitus des Menschen. Handbuch der Inneren Medizin, S. 102, herausg.v.Mohr u.Staehelin, Bd. 7, II, (1954) Springer-Verlag, Berlin, Göttinger Heidelberg (1954)

24. GROENOUW, A. — Diabetes mellitus im Handbuch der ges.Augenhk., begr.v. Graefe-Saemisch, Bd. XI, III.Aufl.S.558 Springer-Verlag, Berlin (1920)

25. HAMBRESIN, L. et LEDERER, J. — A propos l'opération de la cataracte dans le cas de diabète. Bull.Soc.belge Ophthalm.115, S. 240 (1957)

26. HEINSIUS, E., ARNDT, G.
Über Häufigkeit des Vorkommens echter diabetischer Katarakt und Katarakt bei Diabetes. Graef.Arch.Augenhk. 150, S. 555 (1950)

27. HESS, C.
Pathologie und Therapie des Linsensystems im Handbuch d. ges. Augenhk., begr. v. Graefe-Saemisch, II. Teil, Kapitel IX, II.Auflage, S. 126, Leipzig, Engelmann-Verlag (1911)

28. HIRSCHBERG, J.
Cataracta diabetica. Cbl.f.prakt.Augenhk. VIII,S.186 (1884)

29. ders.
Diabetes in der Privatpraxis. Cbl.f.prakt.Augenhk. X, S. 193 (1886)

30. JANERT, H., MOHNIKE, G., GÜNTHER, L.
Ophthalmologische Diabetesstudien. Klin.Wschr., S. 742 u. S. 807 (1956)

31. JANERT, H.
Zur diabetischen Lentopathie. - S. 228 Diabetes mellitus - III. Kongreß d.Intern.Diabetes Federation, Düsseldorf, 21. - 25. Juli 1958

32. ders.
Zur diabetischen Lentopathie und Retinopathie. 63. Zusammenkunft d. DOG in Heidelberg 1961, S. 46

33. KAKO, M.
Beiträge zur Kenntnis der Augenaffektionen bei Diabetes mellitus. Klin.Mbl.Augenhk. 41, S. 253 (1903)

34. KAMOCKI, V.
Pathologisch-anatomische Untersuchungen über diabetische Augen. 18. Versammlung d. Ophthalm.Gesellschaft in Heidelberg 1886, ref. Cbl.f.prakt.Augenhk. X, S. 275 (1886)

35. KITAMURA, S. — Beitrag zur Kataraktoperation bei Diabetikern. Klin.Mbl.Augenhk. 46, S. 577 (1908)

36. KUBUS, E. — Die Pathomorphologie des vorderen Augenabschnittes bei Diabetes. 63. Zusammenkunft d. DOG in Berlin 1961

37. LANDESBERG, M. — Cataracta diabetica Cbl.f.prakt.Augenhk. VIII, S. 291, (1884)

38. LEBER, TH. — Über die Erkrankungen des Auges bei Diabetes mellitus. Graef.Arch.Augenhk. 21, III, S. 206 (1875)

39. LÉCORCHÉ — De la cataracte diabétique. Arch.gén. de Méd.Vol. 1, S. 572 u. S. 725 (1861)

40. LÖWENSTEIN, A. — Über die klinische und histologische Form der innersekretorischen Katarakt. Graef.Arch.Augenhk. 132, S. 224 (1927)

41. MEHNERT, A. — Über Ergebnisse der Staroperationen bei Diabetikern. Vortrag auf der Tagung der Berliner Augenärztl.Gesellschaft am 8.12.1962 (aus der Universitätsaugenklinik Rostock).

42. MÜLLER, H.K. — Über den Linsenstoffwechsel in LÖHLEINS Zeitfragen der Augenheilkunde, S. 205 (1938) Enke-Verlag, Stuttgart.

43. ders. — Zur Altersstargenese. Ber.52. Zusammenkunft d.Dtsch. Ophthalm.Gesellschaft in Heidelberg 1938, S. 300.

44. NORDMANN, J. — Acquisitions Récentes dans le domaine de la biologie du cristallin (1.7.1953-31.12.1966) in Fortschr.d.Augenhk. Vol.12, S. 1 (1962) herausg.v.E.B. Streiff,Lausanne Karger-Verlag, Basel,New York (1962)

45. NUTT, A.B. — Lens extraction in diabetic patients. Brit.J.Ophthalm. Vol.37, Nr.12, S. 705 (1953)

46. PATTERSON, J.W. — Development of diabetic cataracts. Am.J.Ophthalm. 35, Nr. 5, Part II, S. 68 (1952), ref.Zbl.f.Augenhk. 58, S. 379 (1953)

47. ders. — Diabetic cataracts. A review of experimental studies. Diabets (New York) S. 93 (1956), ref. Zbl.f.Augenhk. 69, S. 100 (1956/57)

48. PATTERSON, J.W., FARKAS, T.G. — Insulin and the lens. Am.J.Ophthalm. 44, Part II, S. 341 (1957)

49. POLYCHRONAKOS, D. — Clinical observations an 1000 operations for cataract. Ophthalmologica (Basel) 144, Nr. 5, S. 375 (1962)

50. PURTSCHER, E., DIBOLD, H. — Zur intrakapsulären Starextraktion beim Diabetiker. Klin.Mbl.Augenhk. 98, S. 24 (1937)

51. QUIROZ, J.A., SAUTER, A. — El resultado de la operation de cataracte en el diabetico. An.Soc.mex.Oftal. 31, S. 180 (1958) ref.Zbl.f.Augenhk. 81, S. 289 (1960)

52. ROLLO, J. — Zit.nach LEBER, Cases of the diabetes mellitus etc. 2. ed. London 1798. Graef.Arch.Augenhk. 21, III, S. 209 (1875)

53. SAUTTER, H. — Die Trübungsformen der menschlichen Linse (1951) Verlag Thieme, Stuttgart.

54. SCHLOSSHARDT, H. — Rückbildung diabetischer Linsentrübungen im vorgeschrittenen Lebensalter. Klin.Mbl.Augenhk. 116, S. 237 (1950)

55. SCHMIDT, W. — Anlage und statistische Auswertung von Untersuchungen. Schaper-Verlag, Hannover (1961)

56. SCHNYDER, W. — Zur Morphologie der Cataracta diabetica. Klin.Mbl.Augenhk. 82, S. 681 (1929)

57. SCHÜTZLER, G. — Klinische Erfahrungen über die Kataraktoperation ohne und mit Zonulolyse durch alpha-Chymotrypsin. Med. Diss. Freie Univ.-Berlin (1960)

58. SCOTT, G.I. — Ocular complications of diabetes mellitus. Brit.J.Ophthalm., Vol. 37, Nr. 12, S. 705 (1953)

59. SEMERAU-SIEMIANOWSKI, M — Choroby wewnetrzne, S. 1074 Warszawa, Verlag: Panstwowy Zaklad Wydawnictw lekarskich (1953)

60. SHEPHARDSON, H. and CRAWFORD, C.a.J.W. — Ocular findings in diabetes. Dep.of Med. Ophth. Univ. of California. California Med. 35, S. 111 (1931), ref. Zbl.Augenhk. 26, S. 382

61. Statistisches Jahrbuch — Berlin 1959, Kulturbuchverlag, Berlin W 30

62. TURTZ, Ch. — Reversal of lens changes in early diabetes. Am.J.Ophthalm. 46, S. 219 (1958) ref. Zbl.f.Augenhk. 75, S. 274 (1959)

63. UHTHOFF, W. — Zur Kataraktoperation bei Diabetikern. Bericht über die 35.Versammlung d. Ophthalm. Gesellschaft in Heidelberg 1908, S. 64

64. VELHAGEN, K. — Sehorgane und innere Sekretion. Augenheilkunde der Gegenwart, Bd. II, Springer-Verlag, Berlin, Wien (1943)

65. WAITE, J.H. and BEETHAM, W.D. — The visual mechanism in diabétes mellitus. New England J.Med. 212, S. 367 (1935) ref. Zbl.f.Augenhk. 39, S. 590 (1937)

66. WALDHAUER, C. — Quatre cas de cataractes diabetiques. III Revue générale d'ophthalmologie: ref. Cbl.f.prakt.Augenhk. IX, S. 183 (1885)

67. MOHNIKE, G. — Zur diabetischen Blutgefäßkrankheit. Dtsch.Med.Wschr., S. 1904 (1957)

Für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei ihrer Entstehung erlaube ich mir, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. med. Hugo G a s t e i g e r, ergebenst zu danken.

L e b e n s l a u f

Am 28. November 1932 wurde ich, Stefanie P a l i c k i, geb. Sredzinski, als Tochter des Bankdirektors Anton Sredzinski und seiner Ehefrau Irena, geb. Radziejewska, in Dirschau geboren.

In meinem Geburtsort besuchte ich das humanistische Gymnasium, das ich 1951 mit dem Reifezeugnis verließ. Anschließend begann ich das Studium der Medizin an der Medizinischen Akademie in Posen und beendete dieses mit dem ärztlichen Diplom im Jahre 1957.

Von 1957 bis April 1958 war ich im Zentrallaboratorium des Posener Öffentlichen Gesundheitsdienstes tätig. Von 1958 bis 1960 arbeitete ich auf der Inneren Abteilung der Klinik Dr. Westrick, von 1960 bis Ende 1961 auf der I. Inneren Abteilung des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin als Assistenzärztin.

Seit dem 1. Januar 1962 bin ich in der Augenklinik der Freien Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. med. H. G a s t e i g e r) mit der Wahrnehmung einer wissenschaftlichen Assistentenstelle beauftragt.